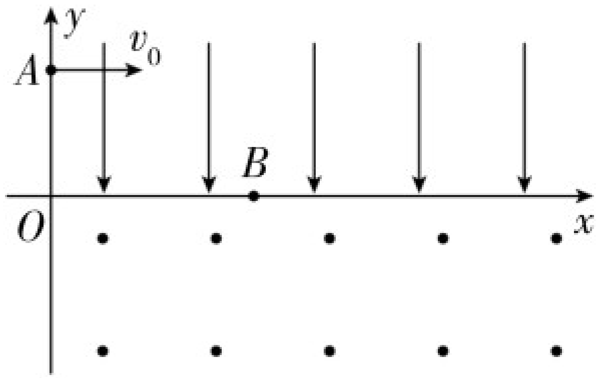
3. 如图所示，在平面直角坐标系 xOy 第一象限内，有沿着 y 轴负方向的匀强电场，在第四象限内有垂直 xOy 平面向外的匀强磁场（含边界）。$t=0$ 时刻，一质量为 m，电荷量为 q 的带正电粒子，从 y 轴上 A 点以速度 v_0 沿 x 轴正方向射入电场，然后经过 x 轴上的 B 点进入磁场已知 A 点坐标为 $\left(0,\dfrac{\sqrt{3}L}{2}\right)$，$B$ 点坐标为 $(L,0)$，不计粒子重力，求：



(1) 匀强电场的电场强度大小；

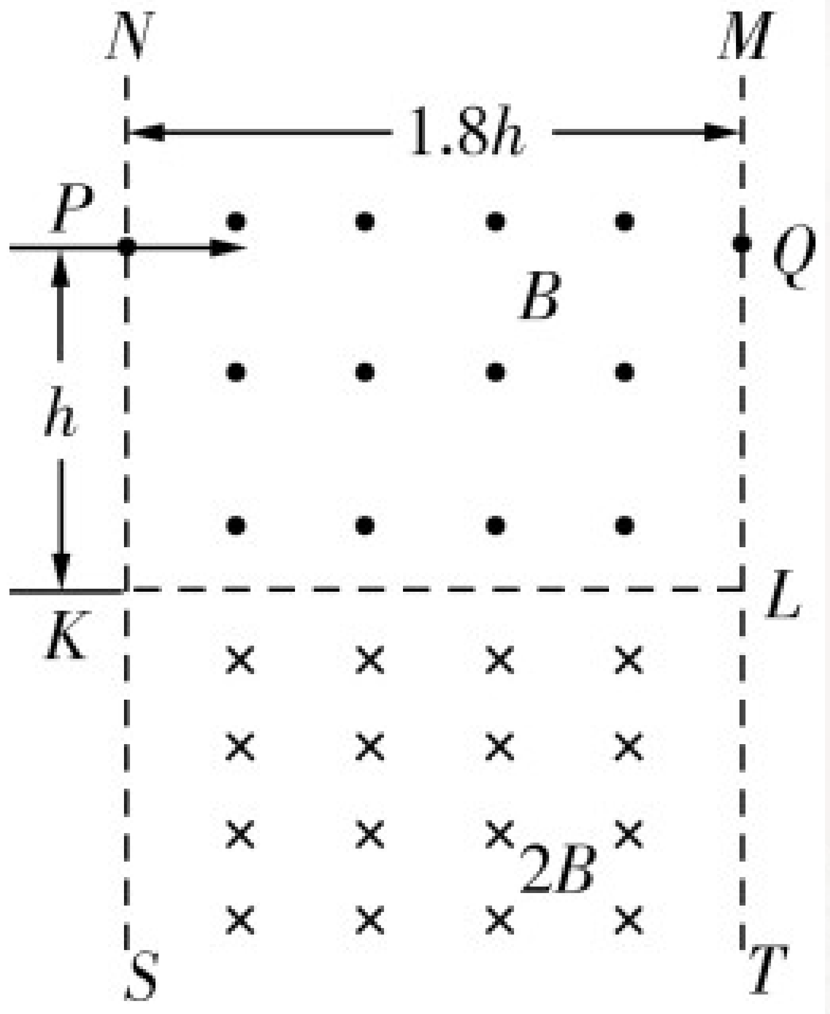
(2) 要使带电粒子限制在电场、磁场中运动，匀强磁场磁感应强度的最小值；

(3) 若匀强磁场的磁感应强度为 $B=\dfrac{4\sqrt{3}mv_0}{qL}$，粒子从 A 点出发后做周期性运动的周期以及第 n 次经过 x 轴时的坐标。

(1)求该电场强度的大小和方向；

(2)要使粒子不从 NS 边界飞出，求粒子入射速度的最小值；

(3)若粒子能经过 Q 点从 MT 边界飞出，求粒子入射速度的所有可能值。

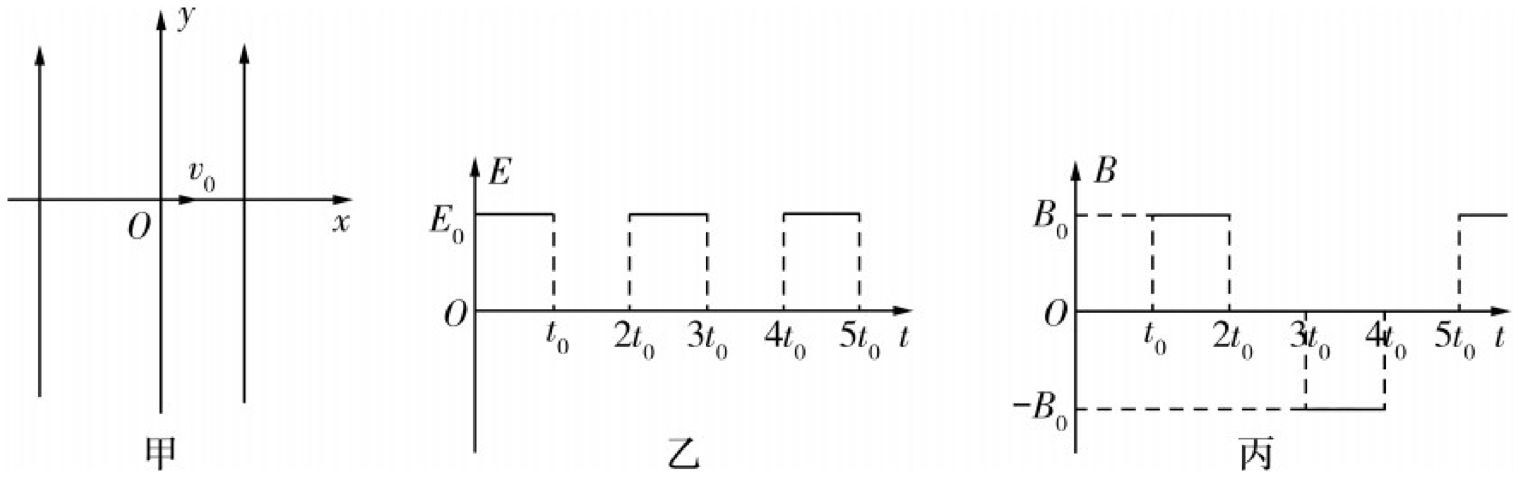


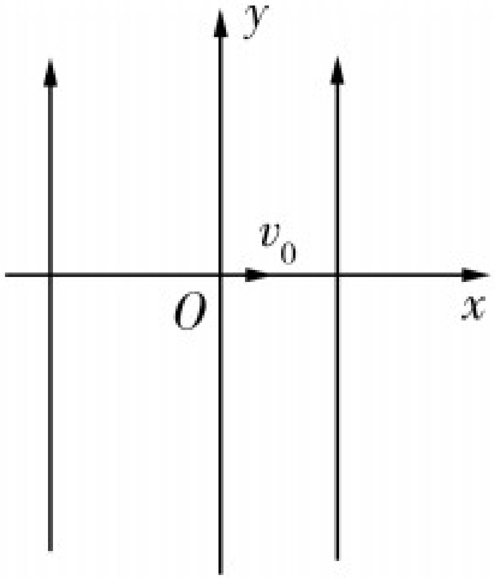
【例 1】如图甲所示，两竖直线所夹区域内存在周期性变化的匀强电场与匀强磁场，变化情况如图乙、丙所示，电场强度方向以 y 轴负方向为正，磁感应强度方向以垂直纸面向外为外为正 $t=0$ 时刻，一质量为 m，电荷量为 q 的带正电粒子从坐标原点 O 开始以速度 v_0 沿 x 轴正方向运动，粒子重力忽略不计，图乙、丙中 $E_0=\frac{3B_0v_0}{4\pi}$，$t_0=\frac{\pi m}{qB_0}$，B_0 已知。要使带电粒子在 $0\sim 4nt_0(n\in N)$ 时间内一直在场区运动，求：

（1）在 t_0 时刻粒子速度方向与 x 轴的夹角；

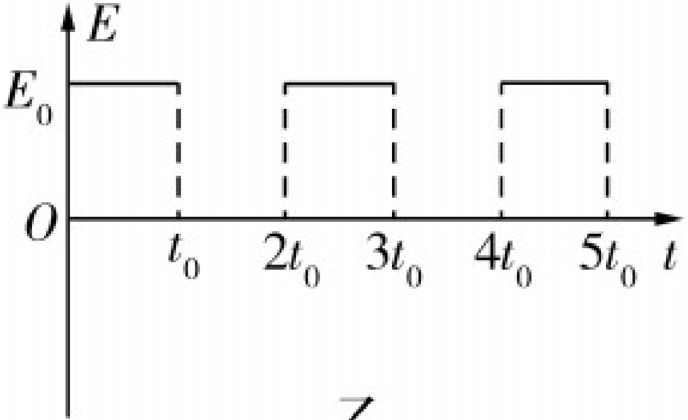
（2）右边界到 O 的最小距离；

（3）场区的最小宽度。

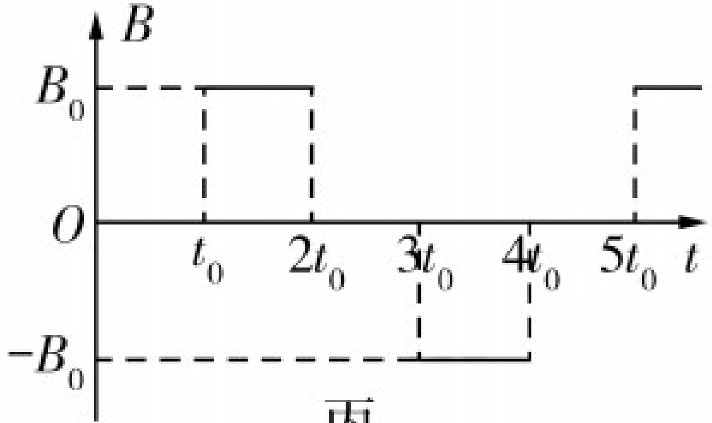




甲



乙



丙

P215

14,15